

DIALOG(R) File 347:JAPIO  
(c) 1998 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02511813

CORRECTION OF DISTORTION IN SCANNING ALIGNER

PUB. NO.: 63-128713 A]  
PUBLISHED: June 01, 1988 (19880601)  
INVENTOR(s): SUZUKI MASAKI  
APPLICANT(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [000582] (A Japanese Company  
or Corpora, JP (Japan)  
APPL. NO.: 61-275976 [JP 86275976]  
FILED: November 19, 1986 (19861119)  
INTL CLASS: [4] H01L-021/30; G03F-007/20; G03F-009/00  
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 29.1 (PRECISION  
INSTRUMENTS -- Photphy & Cinematography)  
JOURNAL: Section: E, Section 668, Vol. 12, No. 385, Pg. 67,  
October 14, 1988 (19881014)

ABSTRACT

PURPOSE: To compensate for errors of an apparatus and also easily compensate for distortion of each substrate by compensating for distortion through displacement of relative position of a mask and a substrate by means of fine feed mechanism while the scanning for exposure is carried out after the initial positioning of the mask and the substrate.

CONSTITUTION: Before exposure scanning, a scanning frame 26 is moved to set the exposure area 29 to the position A and the alignment marks 53a, 54a of substrate are set respectively to the center by the fine feed mechanism 34 for the mask alignment marks 55a, 56a projected through the alignment optical system 52 or 28. Then, the scanning frame 26 is moved to set the exposure area 29 to the position B and positional distortion x(sub b) and y(sub b) of alignment marks 55b, 56b of projected mask for the alignment marks 53b, 54b of srate observed through the alignment optical system 52 or 28 can be measured. Distortion can be compensated during actual exposure scanning by fine feeding of substrate in the x and y directions with the fine feeding mechanism 34.

?logoff

28oct98 10:03:54 User236157 Session D1198.3  
Sub account: SOEI 101809.01

## ⑪ 公開特許公報 (A) 昭63-128713

⑫ Int. Cl.

H 01 L 21/30  
G 03 F 7/20  
9/00  
H 01 L 21/30

識別記号

3 1 1  
3 1 1

厅内整理 号

L-7376-5F  
7124-2H  
Z-7124-2H

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月1日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 走査型露光装置のディストーション補正方法

⑮ 特許番号 昭61-275976

⑯ 出願日 昭61(1986)11月19日

⑰ 発明者 鈴木 正樹 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
 ⑱ 出願人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
 ⑲ 代理人 井理士 中尾 敏男 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

走査型露光装置のディストーション補正方法

## 2. 特許請求の範囲

- (1) マスクを備え露光面積の一部分を露光しつつ、全面を走査することによって、露光を行う走査型露光機において、マスクと面積の初期位置合せ後、あらかじめ定めた走査手順による露光走査を行なうながら加えて、微小通り機械によりマスクと面積の位置を一定の定位パターンで相対的にずらせて行う走査型露光装置のディストーション補正方法。
- (2) マスクを備え露光面積の一部分を露光しつつ、全面を走査することによって、露光を行う走査型露光機において、マスクと面積の初期位置合せ後、あらかじめ定めた走査手順による露光走査を行なうながら加えて、微小通り機械によりマスクと面積の位置を一定の定位パターンで相対的にずらせて行なう走査型露光装置のディストーション補正方法で、露光の走査方向に面積の位置でマスクと面積の位置ズレを測定し、測定結果に基

いて露光走査を行ないながら、走査位置に応じマスクと面積の位置を微小通り機械により相対的にずらせて行なう走査型露光装置のディストーション補正方法。

(3) 露光のための走査を行いつつ、マスクと面積の位置ズレを測定し、その結果に基いてマスクと面積の位置を微小通り機械により相対的にずらして行う、特許請求の範囲第2項記載の走査型露光装置のディストーション補正方法。

## 3. 発明の詳細を説明

## 走査上の利用分野

本発明は、半導体製造工程等に用いられる走査型露光機のディストーション補正方法に関するものである。

## 従来の技術

近年、走査型露光装置のディストーション補正是、露光室専用ロリニア・エア・ペーリングの空気圧力制御によって行われている。

以下露光を実施しながら、上述した従来の走査型露光装置のディストーション補正装置の一例に

について説明する。第4図、第5図は発光の反射型投影装置の主要部を示すものである。第4図は第5図において、1は凹面鏡、2に凸面鏡、3は2つの平面鏡を有する台形ミラー、4はマスク、5は発光される基板、6はマスクと基板との位置ズレを平行に保持し、発光光学系の光軸Aに平行に走査する走査棒、7はマスクと基板との位置ズレを制御するためのアライメント光学系、8は円弧形露光エリアである。10、11は走査棒8のガイドレール、12、13は走査棒8のリニア・エア・ペーリング、14、15は同上下方向制御空気ポート、16は左右方向制御空気ポートである。

以上のように構成された反射型投影露光機のディストーション補正装置について、第6図、第7図を参照しながら、以下その動作について説明する。

反射型投影露光機には一般に第6図に示すような、ガイドレール10、11の上下方向の回りによる、第7図に補正前に示すような、走査方向の倍率調整のディストーションと、光軸Aと走査

テスト又はマスク露光を行うものであり、大変な手数を要し、基板のロット番号や1枚毎に自動的に基板の歪みに合わせて補正できるものではなかった。またエアペーリングの供給空気圧を制御する機構を必要とし、さらにその調整範囲はニアペーリングのすき間を考慮せらるものであるので通常1/4以下の狭い範囲の調整しかできないという欠点を有していた。

本発明は上記問題点に鑑み、上述の課題を補正すると共に、基板の搬送装置等による不均一な歪みに対しても補正を容易とする、走査露光機のディストーション補正方法を提供するものである。

#### 問題点を解決するための手段

上記問題点を解決するために本発明の走査露光機ディストーション補正方法は、マスクと基板の初期位置合せ後、露光起動を行なうがら、走査位置に応じて、マスク又は基板の最小込み偏移を用いてマスクと基板の位置關係を適時的にずらすというものである。また、さらにはその位置ずらし量を走査るために、からじめ走査方向に偏移

方向の平行度誤差による、第7図に補正前に示すような直角座標系のディストーションがある。走査方向の倍率調整を補正するためには、第6図に示す如く、リニア・エア・ペーリング12、13の上下方向制御空気ポート14、15への供給空気圧を走査棒8の位置に応じて制御し、第7図に示す如く、エアペーリング12、13を光軸Aに平行に走査させる。また直角座標系を補正するためには、同様に、リニア・エア・ペーリング13の左右方向制御空気ポート16への供給空気圧を走査棒8の位置に応じて制御し、走査棒8を光軸Aに平行に走査させる。

#### 発明が解決しきるとする問題点

しかしながら上記のような構成では、ディストーション補正装置の目的はあくまでも走査棒8の光軸Aに対する走査露光装置を無くして歪みのない完全な投影露光を行うためのものであり、既にその機能を用いて、基板パターン自身の搬送装置等による均一な歪み補正是行えたとしても、補正量の調整は専用テストマスクと基板を用いてアライメント

の箇所でディストーションによる位置ズレ量を測っておくか、露光を行なながら、位置ズレ量を測りつつ補正を行うという手作業を併せたものである。

#### 作用

本発明は上記した構成によって、半に露光の誤差によるディストーションを補正するのみならず、露光の不均一な歪みに対しても、マスクと基板の位置關係を露光過程を行いつつアライメントにより補正を行うことができるものである。

#### 実施例

以下本発明の一実施例の走査露光機のディストーション補正方法について図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の一実施例における走査露光機のディストーション補正装置のたて断面図を示すものであり、第2図は同下平面図を示すものである。

第1図、第2図において、21は凹面鏡、22に凸面鏡、23は2つの平面鏡を有する台形ミラー、24はマスク、25は発光される基板、26は五

光光学系の光軸27に平行にマスク24と基板26を複数して配置する走査枠、26はマスク24と基板26の位置ズレを測定するためのアライメント光学系、29は円弧形露光エリアである。30、31は走査枠26のガイドレール、32、33は走査枠26のリニア・エア・ペーリングである。34は微小通り機構であり、可動部35には2万回ローラー36、37、38が取付けられ、鋼球部39を介して走査枠26の下部にバネ(図示せず)により應接されており、可動部35の下面には基板26が真空吸着されている。40、41、42はバルスモーターであり各々ボールネジ43、44、45によりクランピング、47、48をステイドさせる。クランピング46、47、48には各々前記ローラー36、37、38がバネ49により押込まれており、モーター40、41、42の動作により、マスク24の位置を第3図に示すエッカス方向に微動させることができる。40は走査枠26の位置変化を検出するためのリニアスケールであり、41はその検出部である。42は基板26の

位置合わせて、アライメント光学系42又は28により観察して基板のアライメントマーク53a、53b、54a、54bに対する複数されたマスクのアライメントマーク55a、55b、56a、56bの位置ズレ量 $\epsilon_x$ と $\epsilon_y$ を測定する。次に同様に走査枠26を動かして $\theta$ の位置における位置ズレ量 $\epsilon_x$ と $\epsilon_y$ を測定する。位置ズレ量 $\epsilon_x$ と $\epsilon_y$ は走査方向の倍率放送のディストーションに相当し、 $\epsilon_x$ と $\epsilon_y$ は直角放送のディストーションに相当する。

このディストーションを實際の露光走査時に補正するためには、走査枠26に取付けたリニアスケール40、41から検出する第3図のA位置からの走査距離 $s$ に応じ、 $\theta$ - $s$ 間については基板を $x$ 方向に $\epsilon = \epsilon_x s L_a / L_b$ 、 $y$ 方向に $\epsilon = \epsilon_y s L_a / L_b$ だけ微小通り機構34により微小通りし、 $\theta$ - $C$ 間については、基板を $x$ 方向に $\epsilon = (\epsilon_x - \epsilon_b) s (L_a - L_b) / (L_a - L_b)$ 、 $y$ 方向に $\epsilon = (\epsilon_y - \epsilon_b) s (L_a - L_b) / (L_a - L_b)$ だけ微小通りして補正する。微動は走査通りが至るしいが微小通りスティップ通りでも可能である。また補正式の式に互換期間で示した

基面に受けたアライメント光学系であり、基板26が露光枠である場合マスク24に対する基板26の位置ズレを測定できるものである。

以上の通りに構成された走査型投影露光機のディストーション補正装置について、以下第3図を用いてその動作を説明する。第3図は第2図の基板26の部分の詳細図であり、63a、63b、63c、64a、64b、64c、65a、65bの十字マークは、前工程で基板26に加工されたアライメントマークであり、66a、66b、66c、67a、67b、68a、68bのカギ十字マークはマスク24のアライメントマークが投影光学系により基板26上に複数されたものであり、露光走査の前に走査枠26を動かして露光エリア29をAの位置に合わせてアライメント光学系、ローラーは35によう複数して複数されたマスクアライメントマーク63a、63bに対し基板のアライメントマーク65a、65bを基板の微小通り機構34により各中央に位置合わせする。

次に走査枠26を動かして露光エリア29をBの

が、座標範囲や、位置ズレ測定箇所を増して統計処理した補正量を与えても良い。この補正量は露光枠又は基板の個別の値として、露光枠の記憶装置に記憶しておくと、次の露板の露光に対しきり返し、同じ補正を行なう。

以上のように本実施例によれば、露光走査を行なながら、マスク又は基板の微小通り機構によりマスクと基板の位置をあらかじめ測定して走査の走査パターンで相対的にずらしてディストーションを補正するので、特別な補正機器を必要とせず、その補正範囲も広くとることができる。

以下本発明の第2の実施例について説明する。この実施例はディストーションの量を、露光の直前に走査枠26を複数の位置に動かしてアライメント光学系によりマスクと基板の位置ズレ量を測定し、基板ごとに走査のディストーション補正量を算出し、算定走査時に第一の実施例と同様の補正を行う。以上のように1枚づつの露板に対し、露光の前に露板上の複数の位置でアライメントマークの位置ズレ量を測定し、微小通り機構に

より最適のディストーション補正を加えることにより、画面上に特有のディストーションを容易に補正することができる。

以下で先例の第3回の実験例について説明する。この実験例については、透析装置に対する影響からアライメント光学系②のように露光照明を運らないアライメント光学系を用いて、第3回A初期の直線アライメントマークと空気されたマスクアライメントマークを位置合わせした後、露光位置を行なったがら多段階けられたアライメントマークの位置ずれ量をアライメント光学系②に取付けた画像メモリー付テレビカメラを遮板で被覆し、ディストーション補正量を決定し、マスク又は画版の微小送り機構③にて補正を行なつてある。露光透収を行なつながら補正が可能で、露光初の被覆箇所での位置ズレ量誤差が不要なので、露光盤の粗さが高い。

児童の物語

以上のように本元例は、アダリスアダリスにおいて、マスクと番種の初期位組合せ後、露光歪曲を行ひ

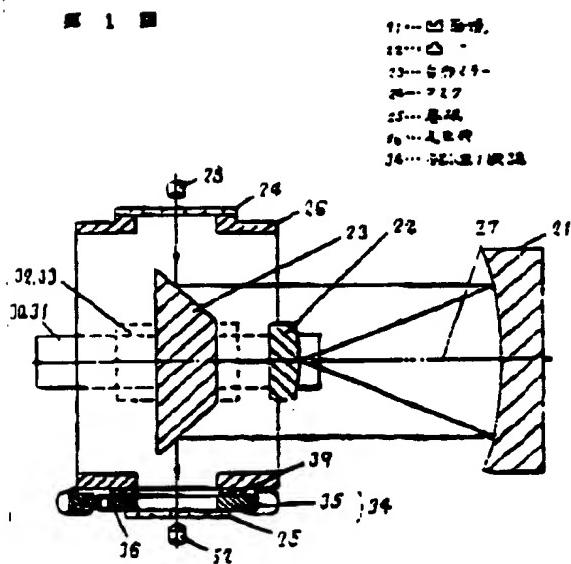
ながら、筆小遣り基板によりマスクと基板の相対的位置をずらしてディストーションを補正する方法であるので、並に位置の誤差を補正するのみならず、個々の基板の歪みに対してもディストーションの補正が容易で、露光率として経済性が高く、また特別な補正装置を付加する必要の無い経済的な露光装置を提供することができる。

#### 4. 因素の間接表現

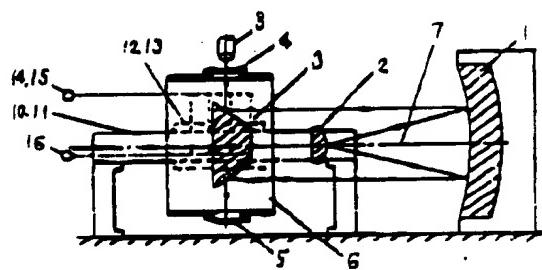
第1図は本発明の第1の構成例にかかる走査型  
電子顕微鏡のたて断面図、第2図は第1図の下平  
面図、第3図は走査型電子顕微鏡のディストーション  
の説明図、第4図は従来の反射型走査電子顕微鏡のた  
て断面図、第5図は第4図の上平面図、第6図は  
第4図の装置のディストーション補正の原理図、  
第7図は同ディストーション補正の説明図である。

21……凹面鏡、22……凸面鏡、23……凸  
角ミラー、24……マスク、25……遮蔽、26  
……走選件、30、31……ガイドレール、32、  
33……リニア・エア・ペアリング、34……被  
小透り櫻櫻。

四一四



五 一 頃



55

